

Влияние присутствия сульфат-анионов на агрегативную устойчивость диоксида титана, стабилизированного хлорид-ионами

Слепнёва Л.М., Слепнёв Г.Е., Кирюшина Н.Г.
Белорусский национальный технический университет

Развитие золь-гель методов получения различных оксидных композиций потребовало и разработки методов получения высокодисперсных оксидов и исследования их коллоидно-химических свойств. Диоксид титана является одним из оксидов металлов, широко используемых в золь-гель процессах получения новых материалов. Основные методы получения гидрозолей диоксида титана – гидролиз тетрахлорида титана и гидролиз алкоксидов титана с последующей пептизацией образующегося гидратированного оксида. Используемая нами методика получения гидрозоля включала гидролиз тетрахлорида титана, предварительно растворенного в изобутиловом спирте. Атомы хлора способны к обмену с изобутоксид-анионами растворителя, образуя смешанный органо-неорганический гибрид. Немаловажным фактором, определяющим структуру частиц гидрозоля, является выбор прекурсора: неорганического тетрахлорида титана или органического алкоксида титана. Одним из подтверждающих это факторов является то, что по литературным данным значение изоэлектрической точки (ИЭТ) для гидрозоля диоксида титана, полученного гидролизом тетрахлорида и изопропоксида титана различны, ИЭТ для TiO_2 (неорг.) имеет $\text{pH} = 4,7$, в то время как ИЭТ для TiO_2 (орг.) имеет $\text{pH} = 6,0$. В силу этих различий представляет интерес изучение влияния добавления сульфата натрия на агрегацию диоксида титана, полученного из смешанного органо-неорганического прекурсора. Лиофобные золи, к которым относятся гидрозоли диоксида титана, термодинамически неустойчивы, и их частицы с течением времени склонны к агрегации и осаждению. Коагулирующее действие электролитов характеризуют наименьшей концентрацией электролита, вызывающей коагуляцию. В зависимости от природы электролита и коллоидного раствора порог коагуляции изменяется в пределах от 10^{-5} до $0,1$ моль/л золя. Наиболее существенное влияние на порог коагуляции оказывает заряд коагулирующего иона электролита. Известно, что в кислой среде поверхность гидрозоля диоксида титана имеет положительный заряд, поэтому для коагуляции был выбран сульфат натрия с отрицательным двухвалентным анионом. С использованием концентрационного фотоколориметра КФК-2 была получена зависимость оптической плотности гидрозоля диоксида титана от концентрации сульфата натрия в диапазоне концентраций от $0,2 \cdot 10^{-3}$ до $1,7 \cdot 10^{-3}$ моль/л, а также определены пороги медленной и быстрой коагуляции.